

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

EP 1 293 113 A2



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.03.2003 Patentblatt 2003/12

(51) Int Cl.7: A01B 71/06

(21) Anmeldenummer: 02018999.9

BEST AVAILABLE COPY

(22) Anmeldetag: 27.08.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Hrazdera, Oliver, Dipl.-Ing.  
4501 Neuhofen an der Krems (AT)

(30) Priorität: 15.09.2001 DE 10145643

(74) Vertreter: Müller, Lutz et al  
Case Harvesting Systems GmbH  
Berghausstrasse 1  
01844 Neustadt (DE)

(71) Anmelder: CNH Österreich GmbH  
4300 St. Valentin (AT)

## (54) Regelung für den Antrieb einer Zapfwelle an einem Landfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft eine Regelung für den Antrieb einer Zapfwelle an einem Landfahrzeug.

Diese Regelung soll einen optimalen An- und Auslauf der Zapfwelle sowie deren Betrieb mit sehr unterschiedlichen Arbeitsgeräten ermöglichen. Dabei soll die Drehzahl der Zapfwelle stufenlos und unabhängig von der Motordrehzahl einstellbar sein. Sämtliche Bauteile sollen nur einem geringen Verschleiß unterliegen, wenig Wartung erfordern und mit einem relativ geringen Aufwand herstellbar sein.

Das wird erreicht, indem im Antriebsstrang des Landfahrzeugs zwischen dessen Motor (2) und der Zapfwelle (1) ein CVT-Getriebe (4) angeordnet ist, das mit einem Steuergerät (10) mit Prozessor (11) zum Empfang von dessen Ausgangssignalen verbunden ist. Zur Bildung dieser Ausgangssignale steht das Steuergerät (10) über Eingangsleitungen mit Schaltern, Reglern, Sensoren, Aktuatoren etc. zur Aufnahme maschinenpezifischer Werte des Landfahrzeugs sowie eines von ihm betriebenen Arbeitsgerätes in Verbindung.

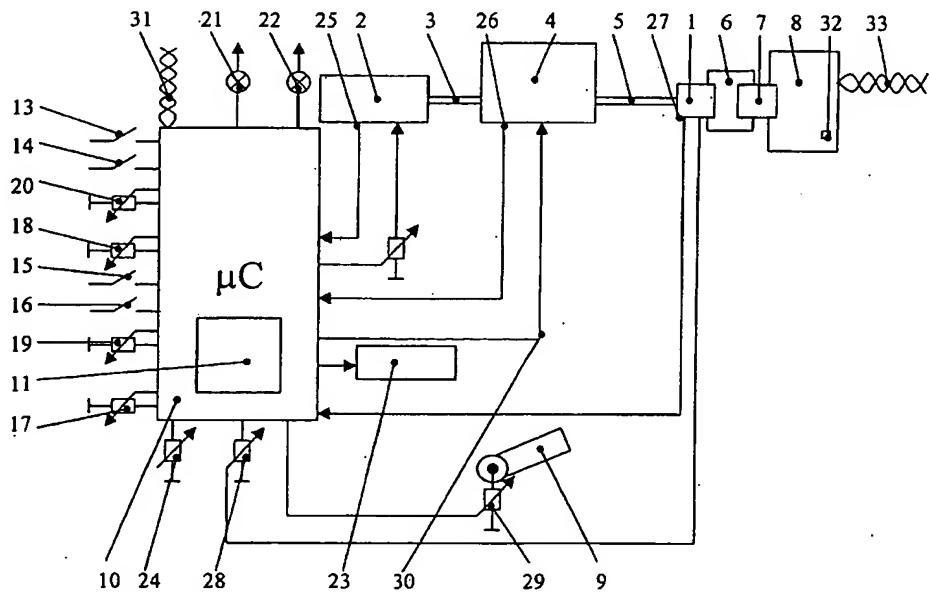


Fig. 2

# BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Regelung für den Antrieb einer Zapfwelle an einem Landfahrzeug, insbesondere an einem Traktor, mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Der Antrieb der Zapfwelle an einem Traktor, der prinzipiell mit derartigen Antrieben an allen übrigen Landfahrzeugen übereinstimmt, ist gegenwärtig so aufgebaut, daß an dessen Motor ein Schaltgetriebe zur Erzeugung der in der Praxis üblichen Drehzahlen von 540, 750, 1000 oder 1400 Umdrehungen pro Minute angeschlossen ist. Dessen Abtriebswelle ist mit der Eingangswelle einer hydraulisch betätigten Kupplung, die von einem aus dem Hydraulikkreis des Traktors gespeisten Magnetventil mit Druck beaufschlagt wird, antriebsmäßig verbunden. Dieser Antriebsstrang setzt sich über die Ausgangswelle der hydraulisch betätigten Kupplung, auf der eine Bremse beliebiger Bauart angeordnet ist, bis zur Zapfwelle des Traktors fort. Auf die Zapfwelle ist einenends eine Gelenkwelle aufgesteckt, die mit ihrem anderen Ende mit dem Zapfwellenstummel eines front- oder heckseitig an das Hubwerk des Traktors angehängten Arbeitsgerätes in antriebsmäßiger Verbindung steht. Die Regelung der bisher bekannten Antriebe für eine Zapfwelle ist ausschließlich auf die optimale Gestaltung des An- und Auslaufes der Zapfwelle durch das Ein- bzw. Auskuppeln der hydraulisch betätigten Kupplung ausgerichtet, was durch die Veränderung der Menge und damit den Druckaufbau bzw. -abbau der zur hydraulisch betätigten Kupplung geleiteten Hydraulikflüssigkeit erreicht wird. Nach dem Anlauf ist keine Regelung mehr vorgesehen, so daß dann die Drehzahl der Zapfwelle im Betrieb in einem direkt proportionalen Verhältnis zur Motordrehzahl des Traktors steht.

[0003] Für solche Regelungen ist bereits eine Vielzahl von Ausführungsvarianten bekannt geworden, wo von einer in der WO 99/56978 A1 näher erläutert ist. Dort ist am Traktor ein Steuergerät angebracht, das einen Prozessor enthält, der in Abhängigkeit von ihm zugeleiteter Eingangssignale ein spezielles Steuerprogramm abarbeitet und dementsprechende Ausgangssignale erzeugt. Im sogenannten Normalbetrieb kommen die Eingangssignale von je einem Taster zum Ein- bzw. Ausschalten der Zapfwelle sowie von einem Sensor zur Überwachung der Motordrehzahl und einem weiteren Sensor zur Überwachung der Drehzahl der Zapfwelle. Vom Bediener kann wahlweise noch auf einen sogenannten HTS-(Headland Turn Sequence) bzw. Managementbetrieb umgeschaltet werden, wo dem Steuergerät weitere Eingangssignale über einen Taster zum Einschalten des HTS- bzw. Managementbetriebs sowie über Sensoren zur Überwachung der Drehzahl der Hinterachse und des Hubwerkstatus (Regeln und Transport) vermittelt werden.

Genannte Ausgangssignale werden an ein als Schaltventil fungierendes Magnetventil weitergeleitet, das in

dem Fall ein pulsweitenmoduliertes Ein-/Aisventil ist. Dieses Magnetventil leitet daraufhin den anliegenden Druck der Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikkreis des Traktors so an die hydraulisch betätigten Kupplung weiter, daß diese nach dem speziellen Steuerprogramm des Steuergerätes während einer bestimmten Zeitdauer sanft ein- bzw. auskuppelt. Ein Teil der Eingangssignale sichert dabei den störungsfreien Ablauf dieser Funktionen und ein anderer Teil steuert im Managementbetrieb darüber hinaus das Ein- bzw. Auskuppeln der hydraulisch betätigten Kupplung in Abhängigkeit vom Hubwerkstatus des Traktors und von dessen Fahrgeschwindigkeit automatisch, wobei noch zusätzliche Sicherheitsschaltungen zum Schutz des Bedieners installiert sind.

[0004] Nachteilig an dieser Steuerung ist, daß sie für ein optimales Ein- bzw. Auskuppeln, worunter ein möglichst schnelles und sanftes Kuppeln zur Vermeidung von Verschleiß an der hydraulisch betätigten Kupplung, die Übertragung von für die Kupplung unschädlich hoher Drehmomente sowie die Vermeidung von Scherbolzenbrüchen am Arbeitsgerät verstanden wird, wesentliche Einsatzbedingungen nicht berücksichtigt. Dazu zählen einmal Veränderungen in der Viskosität der Hydraulikflüssigkeit durch variierte Außentemperaturen. Zum anderen wird durch das spezielle Steuerprogramm im Steuergerät auf den Kupplungsvorgang kein Einfluß genommen, wenn sich im Anlaufmoment stark voneinander unterscheidende Arbeitsgeräte zum Einsatz kommen. Ebenso bleiben die Ausgangsdrehzahlen des Motors im Augenblick des An- bzw. Auslaufes der Zapfwelle im Steuerprogramm unbeachtet, obwohl die bekanntlich infolge unterschiedlicher Leistungsabnahmen vom Motor stark schwanken können. Schließlich wird ein weiterer Nachteil in dieser Steuerung darin gesehen, daß keine Möglichkeit zur manuellen variablen Einstellung für die Sanftheit des Ein- und Auskuppelns vorgesehen ist. Deshalb handelt es sich bei dieser Ausführungsvariante nur um eine ganz normale Steuerung, die bei weitem nicht so variabel wie eine Regelung reagieren kann. Alle genannten Nachteile sind der Grund dafür, daß die so gesteuerte hydraulisch betätigten Kupplung, die übrigen Antriebselemente sowie die Arbeitsgeräte unter diesen Umständen nur eine eingeschränkte Lebensdauer aufweisen, weil der Anlauf zu abrupt vorstatten geht. Außerdem ist an dieser Steuerung noch zu bemängeln, daß im HTS- bzw. Managementbetrieb auf das Ein- und Auskuppeln der hydraulisch betätigten Kupplung in Abhängigkeit von einer gewünschten Aushubhöhe des Arbeitsgerätes kein Einfluß genommen wird, was aber bei der Unterschiedlichkeit der einsetzbaren Arbeitsgeräte durchaus wünschenswert wäre. Dadurch kann es einmal zu Schäden an der Gelenkwelle kommen, wenn diese vor dem Erreichen hoher Knickwinkel beim Ausheben des Hubwerks nicht rechtzeitig ausgeschaltet bzw. schon beim Vorhandensein eines hohen Knickwinkels zu zeitig wieder eingeschaltet wird. Wird zum anderen im umgekehrten Fall